

*L. citrina*, *L. aurantiaca* ou de quelque autre espèce de *Callopismella*. Je ne pense pas qu'elle ait été signalée autre part en France que sur les laves d'Agde, où je l'ai rencontrée en 1874. Depuis lors j'ai constaté sa présence sur le granite dans le Poitou; et il est plus que probable qu'on l'observera dans bien d'autres localités où elle n'a pas encore éveillé l'attention, à cause de la ressemblance dont j'ai parlé.

M. Van Tieghem fait à la Société la communication suivante :

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LE DÉVELOPPEMENT DU FRUIT  
ET SUR LA PRÉTENDUE SEXUALITÉ DES BASIDIOMYCÈTES ET DES ASCOMYCÈTES,  
par **M. Ph. VAN TIEGHEM.**

La classe des Champignons se divise en deux groupes : les *Carpomycètes*, qui n'ont que des spores, quelquefois de plusieurs sortes, dont les principales tout au moins prennent naissance dans un *fruit*, et les *Oomycètes*, qui ont à la fois des spores et des *œufs* formés soit par conjugaison (zygospores), soit par fécondation sexuée (oospores).

D'après la nature de leur mycélium, unicellulaire dans sa période de constitution, et d'après le mode de fécondation qui y préside à la formation de l'œuf, on peut grouper de la manière suivante les diverses familles d'Oomycètes.

SECTION I. — Mycélium revêtu par une membrane et immobile... CHITOOMYCÈTES.

A. Œuf formé dans un oogone par la fécondation sexuée d'une oosphère (oospore).

1. L'anthéridie produit des anthérozoïdes à un cil postérieur, qui fécondent l'oosphère. Zoosporange formant des zoospores à un cil postérieur..... *Monoblepharidées*.

2. L'anthéridie est une branche latérale qui se copule avec l'oogone et, sans produire d'anthérozoïdes, déverse directement son corps protoplasmique dans l'oosphère.

a. Zoosporange formant des zoospores à deux cils.....  
..... *Saprolegniées*.

b. Spores formées en chapelet ou isolément au sommet de filaments simples ou rameux, et germant tantôt en mycélium, tantôt en un zoosporange produisant des zoospores à deux cils..... *Péronosporées*.

B. Œuf formé par conjugaison (zygospore). Spores dans un sporange.  
..... *Mucorinées*.

SECTION II. — Mycélium nu et mobile..... GYMNOOMYCÈTES.

A. Œuf formé par conjugaison (zygospore).

1. La conjugaison est inégale, l'un des deux corps protoplasmiques faisant tout le chemin pour s'unir à l'autre. Zoospores à deux cils..... *Ancylistées*.

2. La conjugaison est égale, les deux corps protoplasmiques faisant chacun pour s'unir la moitié du chemin. Zoospores à un cil postérieur..... *Zygochytriées*.

B. Spore durable formée sans fécondation sexuée ni conjugaison.  
Zoospores à un cil postérieur..... *Chytridiniées*.



On voit, par ce groupement, que la fécondation présente dans les Oomycètes une série de gradations très-instructives, s'élevant progressivement, depuis les Chytridinées, où elle paraît manquer, jusqu'aux Monobléphariées, où elle atteint son plus haut degré de perfection. On y voit aussi que, des deux sections parallèles qui composent ce groupe, la première commence moins bas et s'élève plus haut que la seconde; sous le rapport de la fécondation, comme par la structure plus compliquée de l'appareil végétatif, les Chitoomycètes se montrent donc supérieurs aux Gymnoomycètes.

Ainsi constitué, le groupe des Oomycètes est-il supérieur ou inférieur à celui des Carpomycètes? La réponse dépend évidemment de la solution qui sera donnée à la question de savoir si le fruit des Carpomycètes se forme ou non à la suite d'une fécondation. C'est précisément le résumé de mes dernières recherches sur cette question que je désire communiquer aujourd'hui à la Société.

Remarquons d'abord que, comme les Oomycètes, les Carpomycètes se divisent en deux sections d'après la nature du mycélium, pluricellulaire dans sa période de constitution. Tantôt, en effet, le mycélium a ses éléments revêtus d'une membrane, unis et immobiles; ce sont les *Chitocarpomycètes*. Tantôt, au contraire, il a, pendant sa période végétative, ses éléments nus, désunis et mobiles: ce sont les *Gymnocarpomycètes*, ou, comme on les appelle d'ordinaire, les Myxomycètes. Réservant ces derniers pour une communication ultérieure, je n'étudierai aujourd'hui que les Chitocarpomycètes, et même, des trois ordres qu'ils comprennent, je laisserai de côté les Hypodermées, pour ne parler que des Basidiomycètes et des Ascomycètes.

### I. BASIDIOMYCÈTES.

Dans un précédent travail (*Comptes rendus*, 15 novembre 1875), j'ai montré que les bâtonnets produits en chaînettes sur le mycélium des Coprins sont, non des corpuscules mâles, comme j'avais cru pouvoir le conclure d'observations antérieures, mais de simples conidies. Ils germent, en effet, et, dans des conditions convenables, reproduisent le mycélium. Depuis, j'ai obtenu le même résultat, non-seulement avec d'autres Coprins, mais avec plusieurs Agarics, notamment l'*Ag. (Galera) tener*, où les chaînes de conidies sont enroulées en spirale comme dans plusieurs autres *Dermini* et *Pratellæ* (1), et l'*Ag. (Collybia) velutipes*, où elles sont droites comme dans plusieurs autres *Leucospori*. Partout la formation de ces conidies est simultanée et endogène; elles sont mises en liberté par la résorption de la membrane du rameau qui les a produites. Ce mode de développement est particulièrement net dans l'*Ag. velutipes* et les espèces

(1) Cette forme a déjà été décrite par M. Eidam dans les *Ag. (Deconica) coprophilus*, *Ag. (Hypholoma) fascicularis* et *Ag. (Pholiota) mutabilis* (*Botanische Zeitung*, 1875, pp. 649-731).



voisines ; plus difficile à suivre, il n'est pas moins certain dans les autres cas.

Dans le même travail j'ai montré que le fruit basidiosporé des Coprins naît sur le mycélium par la ramification condensée et enchevêtrée d'un filament plus ou moins renflé, c'est-à-dire par bourgeonnement, sans intervention ni des bâtonnets, ni d'un phénomène quelconque auquel on puisse reconnaître le caractère d'un acte sexuel. Depuis, tout en confirmant ce résultat par la culture de plusieurs autres Coprins et des deux Agarics cités plus haut, je me suis appliqué à suivre pas à pas en cellule, dans le *Copr. sclerotipus* (1), le développement du sclérote sur le mycélium. Il y naît, comme le fruit, par la ramification condensée et enchevêtrée d'un filament, c'est-à-dire par bourgeonnement, et la sexualité n'a rien à voir dans sa formation.

Ces deux ordres de faits étant bien établis, j'ai repris la question par un autre côté, dans le but de donner à la démonstration une forme différente. Partant, non plus du mycélium, mais du sclérote et du fruit primaire, dont le développement sur ce mycélium est désormais bien connu, je les ai placés successivement l'un et l'autre dans les conditions où ils produisent à leur surface des fruits secondaires. Puis, tout en faisant varier par l'expérience les conditions où ils prennent naissance, j'ai suivi par l'observation le mode de formation de ces fruits secondaires.

Considérons d'abord le sclérote. Laissé en place sur le substratum où il est né et a mûri, ou bien enlevé et placé simplement dans une atmosphère humide, le sclérote du *C. sclerotipus* ne tarde pas à fructifier. A cet effet, une cellule superficielle se développe, se ramifie, et ses branches, elles-mêmes ramifiées et enchevêtrées, forment bientôt un petit noyau blanc, début d'un fruit basidiosporé. Ces petits noyaux blancs prennent naissance en des points quelconques et en nombre indéterminé à la surface d'un même sclérote, mais le plus souvent l'un d'eux, prenant pour lui toute la provision de nourriture du tubercule, se développe seul en un fruit mûr, dont la dimension est proportionnée à celle du sclérote. Vient-on à les enlever, et il suffit pour cela de les toucher, car ils tiennent à peine, il s'en fait d'autres à côté ; ceux-ci détachés à leur tour, il en naît de nouveaux en d'autres points, et ainsi de suite. Coupe-t-on le sclérote en tranches en plaçant les morceaux sur de la ouate humide, chaque tranche

(1) J'appelle ainsi un Coprin dont les sclérotés noirs se forment très-fréquemment sur la bouse de vache, où plus tard ils développent leurs fruits. Il est bien différent du *C. stercorarius* de Bulliard (Champ. pl. 542), avec lequel il paraît avoir été identifié, d'abord par Lévillé, puis par MM. de Bary et Tulasne. Comme plusieurs autres espèces intéressantes de ce genre, il n'est pas mentionné dans les *Hymenomyces europæi* de M. Fries. Semé sur crottin de cheval bouilli, il donne aussi d'abord des sclérotés et plus tard des fruits sur ces sclérotés. Ça et là, surtout au début des cultures, on voit cependant quelques fruits assez peu développés, parfois même avortés, naître directement du mycélium sans sclérote.



développe et ramifie quelque une de ses cellules superficielles et produit un fruit mûr de taille proportionnée à la grosseur du fragment.

Les fruits nés des sclérotés sont donc des formations adventives, que toute cellule de la surface du tubercule est apte à produire, à la seule condition de recevoir du dedans une nourriture suffisante. En outre c'est par simple bourgeonnement que cette cellule produit ce fruit.

Partons maintenant du fruit primaire. Des fruits bien mûrs d'*Ag. (Collybia) velutipes* sont détachés du tronc de *Robinia* sur l'écorce duquel ils ont pris naissance, et placés horizontalement dans une atmosphère humide à la température d'environ 15 degrés. Deux ou trois jours après, de petits mamelons coniques s'y montrent en divers points de la surface, tant sur la face supérieure du chapeau visqueux que sur le pied velouté. Déjà reconnaissables comme les débuts d'autant de fruits secondaires, ces mamelons proviennent, comme il est facile de s'en assurer par l'étude des sections longitudinales, d'une abondante ramification locale des filaments colorés qui forment la couche corticale du fruit primaire; ce sont donc encore des productions superficielles, issues d'un simple bourgeonnement. Les jours suivants, ils grandissent par accroissement terminal et le chapeau commence à paraître. Là où ils sont serrés côte à côte en grand nombre, ils demeurent bientôt stationnaires; là où ils sont peu nombreux et espacés, ils continuent leur développement et quelques-uns arrivent au bout de dix à douze jours à l'état de maturité complète. Je m'en suis assuré en cultivant leurs spores en cellule où elles ont donné, dans la décoction de crottin, un mycélium conidifère. Dans quelques cas, où il ne s'en était formé que deux ou trois sur un grand fruit primitif, ces fruits secondaires ont atteint 7 à 8 centimètres de hauteur et leur chapeau 2 centimètres de diamètre. Au lieu de laisser le fruit intact, si l'on sépare le chapeau du pied, bien mieux si l'on taille le chapeau et le pied en plusieurs fragments, le résultat est le même. Chaque partie donne un ou plusieurs fruits secondaires de dimension proportionnée inversement à leur nombre, directement au volume du fragment qui les nourrit. En piquant ou fendant le chapeau ou le pied, j'ai quelquefois, pas toujours cependant, réussi à déterminer en ces points la production de jeunes fruits qui, dans le second cas, sont disposés en série linéaire tout le long des lèvres de la blessure.

Comme ceux qui naissent sur un sclérote, les fruits secondaires issus d'un fruit primaire dans les conditions qui précèdent sont donc des formations adventives, que tout groupe de filaments appartenant à la couche corticale est apte à produire, à la seule condition de recevoir du dedans une nourriture suffisante. Le fruit primaire se comporte comme un sclérote vis-à-vis du fruit secondaire. En outre, c'est par simple bourgeonnement que ce groupe de filaments produit ce fruit.

Le fait seul de cette formation adventive et indifférente des fruits secondaires, tant sur un sclérote que sur un fruit primaire, exclut évidemment



de prime abord l'idée même d'une sexualité présidant au développement de ces fruits secondaires. L'observation directe de ce développement à ses premiers débuts vient d'ailleurs confirmer cette exclusion, en montrant que le fruit secondaire, comme nous le savions déjà pour le fruit primaire, procède d'un simple bourgeonnement.

Les observations et les expériences que je viens de résumer constituent donc une seconde démonstration du résultat déjà obtenu par mon précédent travail et qui peut désormais être exprimé en ces termes. Qu'il naisse directement sur le mycélium, ou bien indirectement soit sur un sclérote, soit sur un fruit préformé, le fruit des Agaricinées, et sans doute de tous les Basidiomycètes, se forme toujours de la même manière; il procède toujours d'un filament ou d'un groupe de filaments par voie de bourgeonnement adventif. Suivant le mode d'accroissement des éléments de ce bourgeon, suivant que leur différenciation est plus ou moins précoce et atteint plus tard un degré plus ou moins élevé, on obtient les divers types de fruits basidiosporés, si variés dans leur forme, leur développement et leur structure. Ni sur le mycélium, à la base du fruit primaire ou du sclérote, ni sur le fruit primaire ou sur le sclérote, à la base du fruit secondaire, on n'observe un phénomène quelconque auquel on puisse reconnaître les caractères d'un acte sexuel. Il faut bien admettre par conséquent que les Agaricinées et sans doute avec elles tous les Basidiomycètes sont dépourvus de sexualité.

## II. ASCOMYCÈTES.

Quant aux Ascomycètes, dont je poursuis actuellement l'étude au même point de vue, je n'en puis dire ici que quelques mots.

Dans un précédent travail (*Comptes rendus*, 6 décembre 1875), j'ai montré que le fruit des *Chætomium* et des *Sordaria* se développe sur le mycélium par la ramification condensée d'un filament (carpogone), c'est-à-dire par voie de bourgeonnement, sans intervention d'un phénomène quelconque auquel on puisse reconnaître les caractères d'un acte sexuel. Ce que ce bourgeon a de très-remarquable ici, c'est sa très-précoce différenciation. Ses deux premiers éléments, en effet, l'extrémité de la branche primitive et son rameau, se trouvent déjà appelés à des rôles différents et frappés d'une différence morphologique correspondante. En bourgeonnant, le premier (ascogone) développe l'ensemble des asques, le second (périascogone, pollinode des auteurs) produit la paroi du fruit et ses dépendances. Il en est de même, à des différences secondaires près, dans plusieurs exemples déjà connus (*Eurotium*, *Hypocopra*, *Ascobolus*). Ailleurs, la différenciation du bourgeon est un peu moins précoce et s'établit d'une manière un peu différente (*Penicillium*, *Erysiphe*, *Podosphæra*, *Gymnoascus*). Enfin, et c'est ici le point important où j'insiste aujourd'hui, dans les *Helvella* (*H. lacunosa*), et certaines espèces de *Peziza* à fruit stipité (*P. macropus*, var. *hirta*



Fries et *P. bulbosa* Fries), la ramification condensée qui produit le fruit est homogène ; en d'autres termes, la différenciation est nulle dans le bourgeon et ne s'introduit que plus tard dans le développement ultérieur du fruit. On rentre alors dans le cas présenté par beaucoup d'Agaricinées. C'est également par un bourgeonnement non différencié au début, mais qui, en outre, ne se différencie pas plus tard et se développe de moins en moins, que se forme le fruit des Ascomycètes les plus simples (*Taphrina*, *Endomyces*, *Saccharomyces* ?).

D'autre part, en suivant pas à pas en cellule le développement du sclérote des *Peziza* (*P. Fuckeliana*), on le voit naître sur le mycélium par la ramification condensée et homogène d'un filament primitif, c'est-à-dire par voie de bourgeonnement non différencié. Aucun phénomène sexuel n'intervient dans sa formation, comme je l'ai indiqué déjà il y a plusieurs années (1). Plus tard, quand ce sclérote, entier ou fragmenté, produit des fruits indirects en des points quelconques de son tissu interne et en nombre indéterminé, c'est encore par voie de bourgeonnement adventif non différencié que ces fruits indirects prennent naissance.

Nous arrivons donc, en somme, pour les Ascomycètes, à la même conclusion que pour les Basidiomycètes. Qu'il naisse directement sur le mycélium, ou indirectement sur un sclérote (ou sur un fruit préformé?), le fruit des Ascomycètes procède toujours d'un filament ou d'un groupe de filaments par voie de bourgeonnement adventif. Suivant le mode d'accroissement des éléments de ce bourgeon, suivant que leur différenciation est plus ou moins précoce et atteint plus tard un degré plus ou moins élevé, on obtient les divers types de fruits ascospores, si variés de forme, de développement et de structure. Ni sur le mycélium, à la base du fruit direct ou du sclérote, ni sur le sclérote, à la base du fruit indirect, on n'observe un phénomène quelconque auquel on puisse reconnaître les caractères d'un acte sexuel ; seulement, dans le cas d'une différenciation très-précoce et binaire du bourgeon, l'arrangement des choses prête évidemment à illusion. Il faut donc bien admettre que, tout comme les Basidiomycètes, les Ascomycètes sont dépourvus de sexualité.

Les conséquences importantes qui découlent de ces faits au point de vue de l'édification du système naturel des Thallophytes et les graves modifications qu'elles apportent à la construction proposée par M. J. Sachs, dans la quatrième édition de son *Lehrbuch der Botanik*, se déduisent d'elles-mêmes, et c'est n'est pas ici le lieu de les développer.

Je lis dans la *Botanische Zeitung* du 28 janvier dernier un article de M. Brefeld sur le développement des Basidiomycètes. L'auteur y annonce des résultats, partie conformes à ceux que j'ai fait connaître le 15 novembre 1875, partie de l'ordre de ceux que je viens d'exposer, et il

(1) J. Sachs, *Lehrbuch der Botanik*, 3<sup>e</sup> édition. Traduction française, p. 361.



formule en conséquence des conclusions semblables aux miennes. Je suis très-heureux de constater que les idées auxquelles, après plusieurs années de travail, je suis parvenu aujourd'hui sur ce sujet important, et que j'ai développées le premier, aient rencontré aussitôt dans M. Brefeld un défenseur habile et autorisé. Ainsi appuyées, elles ne peuvent manquer de rencontrer la prompte adhésion des botanistes et de devenir bientôt classiques, au grand avantage de la science. Ce n'est malheureusement pas ainsi, je le constate à regret, que M. Brefeld comprend les choses. Il revendique amèrement une priorité que les dates de nos publications lui refusent et que d'inqualifiables insinuations ne suffiront pas à lui faire accorder.

En terminant, M. Van Tieghem met sous les yeux de la Société un certain nombre de dessins et d'échantillons à l'appui de cette communication.

M. de Seynes demande à M. Van Tieghem s'il a observé que dans beaucoup d'espèces le réceptacle prît naissance des cellules épidermiques du sclérote.

M. Van Tieghem répond qu'il n'a observé ce fait que dans quelques espèces, parmi lesquelles le *Coprinus sclerotipus*.

M. Roze rappelle que le sclérote de l'ergot du seigle donne également naissance à des *Claviceps purpurea*, quand on le brise en fragments et qu'on met ces fragments en culture. Il ajoute que bien que l'on ne connaisse pas encore le mode de fécondation des Agaricinées, le fait déduit par M. Van Tieghem de l'*Ag. velutipes*, comme une preuve définitive de l'absence de la fécondation chez ces Champignons, lui paraît être le résultat d'une trop prompte généralisation, d'autant que le fait, qui en lui-même est des plus intéressants, pourrait être susceptible de diverses interprétations. Il y aurait lieu de s'assurer en effet que la production des nouveaux Champignons n'est pas due à la continuation de la vitalité des cellules de la volva ou même de celles du mycélium qui resteraient adhérentes à la volva ou au Champignon-mère.

M. de Seynes demande à M. Van Tieghem si ces nouveaux Champignons, qui ont poussé soit sur le stipe, soit sur le chapeau des précédents, sont bien conformés.

M. Van Tieghem répond que ces nouveaux Champignons sont bien constitués et portent des spores mûres, toutes les fois qu'ils ne sont pas trop pressés les uns contre les autres.

Lecture est donnée de la communication suivante adressée à la Société :